



*Journ@l Electronique d'Histoire des
Probabilités et de la Statistique*

*Electronic Journ@l for History of
Probability and Statistics*

Vol 2, n°2; Décembre/December 2006

www.jehps.net

Sur l'histoire de l'enseignement des probabilités et des statistiques¹

Norbert MEUSNIER²

Résumé

De 1786 à 1940, je tente de situer quelques unes des grandes tendances de l'organisation d'un enseignement de Probabilités et de Statistiques en France. Je souligne plus particulièrement les rôles que jouent dans cette histoire Condorcet, l'École Polytechnique, l'ISUP.

Abstract

I try in this paper to precise some of the major tendencies of the organization of teaching of probability and statistics in France between 1786 and 1940. I particularly emphasize the role played by Condorcet, and by institutions such as the Ecole Polytechnique and the Statistical Institute of the University of Paris (ISUP).

Introduction

Je ne parle ici que de certains aspects de l'introduction d'un enseignement de Calcul des Probabilités et de Statistiques en France³, en tentant de rassembler les résultats des

¹ *Note du coordinateur du présent numéro du Jehps*

Ce texte est un extrait d'un article publié par Norbert Meusnier à la suite d'une intervention au colloque Inter-IREM d'Orléans (30 mai et 1^{er} juin 2002)). L'extrait, lâchement découpé avec l'autorisation de l'auteur, correspond à la période sur laquelle nous avons décidé de nous centrer ici, c'est-à-dire XIXe et début XXe en nous arrêtant dans les années 1940, et conserve tout son intérêt en offrant une synthèse efficace des enseignements de statistique et de probabilité en France jusqu'à cette date. Une version complétée et révisée a été publiée aux Editions Ellipses (2004) sous le titre légèrement modifié de « Histoires de Probabilité et de Statistiques ».

² Université Paris VIII. Norbert.Meusnier@univ-paris8.fr

³ Je suis très conscient que l'histoire de l'enseignement doit être coordonnée avec celle des recherches des "savants", celle de la circulation des problématiques et celle des motivations politiques -au sens large- qui orientent la définition des programmes et devrait se situer pour le moins dans le cadre de l'Europe... et c'est tout le travail qui reste à faire! Michel Armatte, Denis Bayart, Bernard Bru et Pierre Crépel ont organisé au "REHSEIS" les 11 et 12 mars 1991 des journées *Histoire de l'enseignement des probabilités et statistiques*

quelques enquêtes qui ont été conduites sur cette question. Il s'agit donc, modestement, d'un premier tour d'horizon courant de la deuxième moitié du XVIII^{ème} siècle à nos jours.

L'histoire de la formation d'un enseignement, au-delà de celle des disciplines, des méthodes, etc..., est celle de l'activisme de quelques individus. En ce qui concerne l'enseignement du Calcul des Probabilités et des Statistiques on peut dire que cet activisme a connu deux moments forts, le premier étant celui de CONDORCET⁴ et LAPLACE⁵ au début du mouvement, et le deuxième celui de BOREL⁶, DARMOIS⁷ et FRÉCHET⁸ autour de l'ISUP⁹.

La jonction entre "calcul des probabilités" d'une part et "statistique" d'autre part ne va pas de soi, et si elle s'est construite historiquement entre le milieu du XVII^{ème} siècle et le milieu du XX^{ème} siècle elle prend ses sources épistémiquement dans la question de la valeur des observations obtenues dans l'étude des phénomènes incertains¹⁰, techniquement dans la problématique mise à jour vers 1689 par Jakob Bernoulli¹¹ et son élaboration d'un premier théorème de convergence en probabilité¹², enfin pragmatiquement dans l'articulation au XVIII^{ème} siècle entre les travaux théoriques de quelques savants et le volontarisme activiste de quelques administrateurs¹³.

Dans ce contexte, l'enseignement des techniques, accompagné parfois de conflits sur les principes, est issue de l'activisme de deux acteurs majeurs, Condorcet et Laplace; Condorcet l'initiateur, le maître à penser le cadre général d'une mathématique sociale et le rôle émancipateur de l'enseignement pour un gouvernement, éclairé par la raison, de citoyens libérés par la connaissance, et Laplace, dans son sillage, beaucoup moins "révolutionnaire" mais, par le fait même, "installé" dans la durée...

Cet enseignement, incertain, épisodique, ballotté au gré des événements politiques du long XIX^{ème} siècle¹⁴, repose sur un socle qui réussit à se perpétuer: celui de l'École Centrale des Travaux Publics, fondée par la Convention en 1794, qui atteint (presque) annuellement de 100 à 200 élèves quand les autres leçons et cours n'en atteignaient sporadiquement que quelques unités ou dizaines à l'ENS¹⁵, à la Faculté des Sciences, ou, pour des statistiques très descriptives, à la Faculté de Droit ou dans quelque Centre d'Anthropologie.

qui n'ont malheureusement pas débouché sur une publication. Il en reste, néanmoins, un enregistrement sur cassettes audio que j'ai pu écouter grâce à Bernard Courtebras.

⁴ Marie Jean Antoine Nicolas de Caritat, marquis de Condorcet (1743-1794).

⁵ Pierre Simon de Laplace (1749-1827).

⁶ Émile Borel (1871-1956) ENS 1889.

⁷ Georges Darmois (1888-1960) ENS 1906.

⁸ Maurice Fréchet (1878-1973) ENS 1900.

⁹ Institut de Statistique de l'Université de Paris.

¹⁰ Voir la thèse de Michel Armatte: *Histoire du modèle linéaire. Formes et usages en statistique et économétrie jusqu'en 1945*. EHESS, 1995.

¹¹ Jakob Bernoulli (1654-1705).

¹² Voir [Meu87].

¹³ Voir [Bri94].

¹⁴ 1789-1914.

¹⁵ École Normale Supérieure.

C'est la situation qui perdura jusqu'en 1930, environ, moment où un véritable enseignement, structuré et continu, se mit en place à l'initiative de Lucien March (SGF¹⁶) et d'Emile Borel (ENS, Faculté des Sciences de Paris) avec la création de l'ISUP, organisé et animé par la forte personnalité énergique et charismatique de Georges Darmois, en même temps qu'un réel enseignement de recherche se mettait en place, toujours impulsé par Borel, autour de Maurice Fréchet.

Voilà pourquoi j'ai choisi, ne pouvant parler de tout, sinon allusivement, de vous donner ici quelques précisions sur la période qui a vu la mise en place, balbutiante, d'un enseignement, disons entre 1780 et 1830, et la période où les conditions de sa diffusion se réalisent, par la formation de médiateurs entre 1920 et 1940.

Par ailleurs je voudrais présenter une recherche sur un "détail" de l'histoire de cet enseignement au cours de ces cinquante dernières années, celui concernant le rôle joué par Nicolas BOURBAKI¹⁷ en raison de son attitude idéologique¹⁸ et éthique¹⁹.

Enfin j'aimerais, à propos des péripéties du développement d'un enseignement de masse du Calcul des Probabilités et de la Statistique dans l'enseignement secondaire (et le premier cycle des facultés) depuis les années 1960 vous proposer un thème de réflexions sur le sens de cet enseignement: pourquoi faut-il qu'il y en ait?

1 Climat

Un enseignement de Probabilité et de Statistique: pourquoi et comment? Il y en a et il n'y en avait pas, la question paraît très simple: comment a-t-il pu y en avoir et pourquoi?

Partons d'un constat : nous ne possédons aucune trace d'une tentative d'enseignement collectif, en France, avant 1786. Sous l'Ancien Régime, le cadre de cet enseignement aurait pu être celui des Collèges, des Collèges des Facultés des Arts, des "Écoles d'ingénieurs"²⁰, des "Écoles Privées"²¹. Au XVIII^{ème} siècle de nombreuses activités en développement -la cartographie, l'architecture navale et terrestre (civiles et militaires)- exigent de plus en plus une formation mathématique de "base"²² que l'on voit effectivement enseignée au coup par coup. Aucun besoin pratique ne semble cependant nécessiter l'enseignement d'un Calcul des Probabilités dont le champ théorique est alors délimité par l'*Ars Conjectandi* de Jakob Bernoulli, qui paraît en 1713, et le *The Doctrine of Chance* d'Abraham de Moivre²³ dont les trois éditions paraissent en 1718, 1738 et 1756. En ce qui concerne la Statistique, si le terme existe à l'époque il renvoie alors à une tradition "aristotélicienne" de description des

¹⁶ Statistique Générale de la France.

¹⁷ Nicolas Bourbaki (1935- ?). Conçu à l'automne 1934, né à Besse en Chandesse (Puy de Dôme) le 16 juillet 1935 ([Bea90] pp. 224-225.) Nicolas Bourbaki, selon ses propres canons, a donc cessé toute activité de mathématicien digne de ce nom depuis 1985.

¹⁸ Je parle d'idéologie en considération de ses prises de position théoriques dans le cadre de son projet de manuel d'enseignement de mathématique, à l'origine un "simple" Traité d'Analyse.

¹⁹ Je parle d'éthique en considération de son intervention normative, explicite et induite, dans la hiérarchie des valeurs mathématiques.

²⁰ Création en 1775 de l'École des Ponts et Chaussées.

²¹ Écoles ne dépendant ni de l'État ni des Congrégations ni de l'Université.

²² Arithmétique, géométrie, algèbre, trigonométrie, mécanique, hydrostatique, géométrie pratique (éléments de géodésie). Voir [Tat86].

²³ Abraham de Moivre (1667-1754).

pays de nature géographique et politique, presque exclusivement qualitative, particulièrement développée dans les Universités de l'Empire Germanique, et c'est plutôt l'Arithmétique Politique²⁴ d'origine anglaise mais non enseignée -ni en Angleterre ni ailleurs- que l'on doit considérer comme la source principale de la Statistique que nous appelons "descriptive", la Statistique Mathématique résultant d'une lecture ou d'une modélisation probabiliste des questions soulevées par l'interprétation et la fiabilité des données de cette Statistique descriptive. Le recueil des données administratives dans le cadre des enquêtes des Intendants aurait pu engendrer, par la nécessité de la formation d'un personnel qualifié, un enseignement d'Arithmétique Politique dans la mouvance des travaux de Vauban...²⁵ mais ceci n'est qu'une hypothèse utopique afin de présenter la perspective générale de manière récurrente; les phénomènes sociologiques ont une complexité que je ne fais que suggérer, mais qui demanderait à être analysée ici, par symétrie, en liaison avec les développements ultérieurs d'un enseignement naissant.

Bref, il n'existe aucune trace de la moindre tentative d'un enseignement de Calcul des Probabilités et/ou de Statistiques avant le projet de Condorcet en 1786 d'en dispenser un dans le cadre d'une fondation privée: le Lycée.

Aussi nous faut-il essayer de comprendre comment cet accident, ce point de discontinuité de l'histoire a pu se produire... même si cet essai n'est ici que rapide et superficiel.

Je fais simple. Un homme, un projet: Condorcet; ses deux pères intellectuels et politiques: Jean d'Alembert²⁶ et Anne Turgot²⁷. Très jeune, Condorcet est reconnu comme un brillant mathématicien et dès 1764 il est remarqué par d'Alembert. Son mémoire sur "l'Intégration des équations différentielles, ordinaires et partielles, et des équations aux différences finies" est publié en 1765 avec un rapport élogieux de d'Alembert et Étienne Bézout²⁸. Ses recherches en Probabilité naissent en 1771, au cours d'échanges avec Turgot au sujet de la réforme de la justice criminelle, de ses préoccupations d'ordre juridique à propos du comportement des parlements, et des travaux de Laplace en 1773²⁹ sur l'application des recherches de ce dernier sur les séries récurrentes à la question du problème inverse de celui résolu par Jakob Bernoulli³⁰. En 1785 Condorcet publie son

²⁴ William Petty (1623-1687) en est le créateur avec la collaboration de John Graunt (1620-1674) pour ce qui est du terme et de la perspective mais des travaux de Christian Huygens (1629-1695), Jan de Witt (1625-1672) aux Pays-Bas, Vauban (1633-1707) en France, Edmund Halley (1656-1742), Charles Davenant (1656-1714), John Arbuthnot (1667-1723), Abraham de Moivre en Angleterre, Nicolas Bernoulli (1687-1759) en Suisse contribuent à la formation de son champ théorique entre 1662 et 1725.

²⁵ Sébastien Le Prestre de Vauban (1633-1707). La culture de base en mathématiques des élèves sortant des collèges ou des facultés des arts suffisait amplement - en théorie! - aux fonctionnaires des bureaux (et "bien sûr" à celle des Intendants chargés de la direction de l'entreprise par Province et à celle des collecteurs sur le terrain - curés ou homme de lois -)..... Dans la pratique c'est tout à fait autre chose et si l'on a mis trois siècles à le comprendre et à réussir à le concrétiser dans le domaine de la Statistique "institutionnalisée", la même "précipitation" se rencontre - très souvent - actuellement lorsqu'il s'agit de réaliser un projet, et je le pense - et même je le souhaite - se rencontrera toujours pour peu que nos sociétés restent à peu près humaines.

²⁶ Jean Le Rond d'Alembert (1717-1783).

²⁷ Anne Robert Jacques Turgot (1727-1781).

²⁸ Étienne Bézout (1730-1783).

²⁹ En 1773 d'Alembert a 56 ans, Turgot 46 ans, Condorcet 30 ans et Laplace 24 ans. Condorcet et Laplace sont des élèves de d'Alembert.

³⁰ Voir [Bri94]. Le problème "direct" résolu par Bernoulli est celui de la convergence en probabilité de la fréquence d'un événement vers la probabilité (de cet événement) **lorsqu'on connaît cette probabilité**. Mais le problème "inverse" est celui de l'estimation de la probabilité **lorsqu'on ne connaît pas cette probabilité**, mais uniquement la suite des fréquences observées... ce qui constitue le problème "pratique" fondamental et

Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix. En 1784 il publie dans l'Encyclopédie Méthodique³¹ un supplément à l'article "Arithmétique Politique" de Diderot et en 1785 un supplément à l'article "Probabilité"³².

Depuis 1770-1771, Condorcet et Laplace qui sont tous les deux des élèves de d'Alembert, travaillent en parallèle sur la problématique, alors centrale pour le Calcul des Probabilités, de l'estimation des probabilités.³³

Les motivations de Laplace sont essentiellement liées à la question de la valeur des données d'observation en Astronomie dans une perspective plutôt technique. Celles de Condorcet, dans la mouvance de ses discussions avec Turgot sur la justice, l'équité, et un gouvernement éclairé par la raison sont plutôt d'ordre politique. En 1793 Condorcet écrit dans son *Tableau Général de la Science qui a pour objet l'application du calcul aux sciences politiques et morales* paru dans le **Journal d'Instruction Sociale**³⁴: "*Comme toutes ces applications sont immédiatement relatives aux intérêts sociaux, ou à l'analyse des opérations de l'esprit humain, et que, dans ce dernier cas, elles n'ont encore pour objet que l'homme perfectionné par la société, j'ai cru que le nom de **mathématique sociale** était celui qui convenait le mieux à cette science. [.....] Cette exposition montrera toute l'utilité de cette science; on verra qu'aucun de nos intérêts individuels ou publics ne lui est étranger, qu'il n'en est aucun sur lequel elle nous donne des idées plus précises, des connaissances plus certaines; on verra combien, si cette science était plus répandue, plus cultivée, elle contribuerait et au bonheur et au perfectionnement de l'espèce humaine.*"

Pour Condorcet, s'il y a un sens à prendre des décisions qui relèvent de la pratique politique en utilisant le Calcul des Probabilités, il faut que chaque citoyen puisse y adhérer..., pour être en mesure d'y adhérer il faut qu'il y soit initié... Sa volonté d'en impulser l'enseignement découle de cette analyse.

2 Les débuts d'un enseignement

En décembre 1785 un prospectus, inspiré du Discours Préliminaire à l'Encyclopédie de d'Alembert et largement diffusé dans le public, annonce l'ouverture d'un nouvel

le centre des rapports entre la théorie des probabilités et celle des statistiques. C'est cette question qu'étudie Thomas Bayes (1702-1761).

³¹ L'Encyclopédie Méthodique regroupe les articles parus dans l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert par "ordre de matières"; celle dont il est question ici concerne les mathématiques et contient de nouveaux articles tels ceux de Condorcet.

³² Cet article, anonyme, a été considéré jusqu'à ces dernières années comme étant de Diderot qui l'annonçait à l'article "Absent". Nous savons aujourd'hui qu'il est en fait de de Lubières. D'Alembert se proposait de l'écrire pour contrer celui que Diderot avait annoncé mais il s'est retiré du projet de l'Encyclopédie avant que cette dernière n'en arrive à cet article! Brian a remarquablement montré comment d'Alembert s'est servi d'un certain nombre d'articles qu'il a publiés dans l'Encyclopédie entre 1751 et 1760 pour approfondir ses doutes et critiques sur les fondements du Calcul des Probabilités et de ses applications en Arithmétique Politique. Voir Éric Brian, "L'objet du doute. Les articles de D'Alembert sur l'analyse des hasards dans les quatre premiers tomes de l'Encyclopédie" dans *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, 21, octobre 1996. C'est dans le contexte de cet ébranlement d'une "mathématique sociale" naissante que Condorcet développe ses propres recherches.

³³ Ni l'un ni l'autre ne connaissent à ce moment là les travaux de Thomas Bayes parus en 1764-1765.

³⁴ C'est moi qui souligne.[Con05] pp. 172-173.

enseignement destiné aux "deux sexes" dans le cadre d'une institution privée dénommée le Lycée³⁵. Des professeurs prestigieux -Académiciens- sont annoncés dont Deparcieux et Gaspard Monge³⁶ en Physique et Condorcet en Mathématiques. En fait Condorcet recrute - sur les conseils de Monge - Sylvestre-François Lacroix³⁷ pour faire le cours à sa place³⁸. Finalement Condorcet prononce la leçon inaugurale fixant le programme des mathématiques pour la première année le 14 ou le 16 janvier 1786. Le cours comprend six parties:

- 1- Éléments d'arithmétique, de géométrie et d'algèbre.
- 2- Mécanique.
- 3- Hydrodynamique.
- 4- Application des mathématiques à des questions de physique.
- 5- Exposition des phénomènes astronomiques et du système du monde.
- 6- *Enfin, dans la sixième et dernière partie, on traitera du calcul de l'intérêt de l'argent, de la manière de former les tables de mortalité, ou d'en tirer des résultats, de la méthode d'appliquer aux jeux de hazard la théorie des combinaisons, et de questions diverses relatives au calcul des probabilités.*

On peut penser que les points 5 et 6 n'ont pas été traités la première année car Lacroix lit en guise de leçon inaugurale le 4 décembre 1786 un *Discours sur l'astronomie et le calcul des probabilités*, écrit par Condorcet pour la deuxième année . Ces leçons d'un assez haut niveau sont arrêtées en août 1787 faute d'une clientèle suffisante et si nous ne savons pas précisément celles que Lacroix a réellement prononcées, tout laisse à penser que le cours a été arrêté avant même qu'il ait pu donner une seule des leçons sur le calcul des probabilités³⁹.

Pendant la Législative -octobre 1791- septembre 1792- dont il est l'un des 745 députés et en février 1792 le président, Condorcet, républicain déclaré mais légaliste envers la Constitution de 1791 et qui ne peut appartenir qu'à un seul comité de l'Assemblée, choisit le 3 octobre d'appartenir au Comité d'Instruction publique⁴⁰ dont il est le président et le rapporteur qui défend le principe d'une instruction effectivement universelle, égale pour les hommes et les femmes, les pauvres et les riches, et permanente⁴¹. Dans ce Rapport d'avril

³⁵ En 1781, Pilâtre de Rozier (1754-1785) avait fondé le Musée qui avait pour but de répondre à une demande croissante d'enseignement scientifique de la part d'une clientèle de "gens d'en haut". Les hommes payaient le double des femmes pour une souscription annuelle. Après un large succès initial, il y avait encore 404 souscripteurs en 1785 mais 50000 livres de dettes!

³⁶ Gaspard Monge (1746-1818).

³⁷ Sylvestre François Lacroix (1765-1843).

³⁸ Monge, également, ne fait pas le cours lui-même. Condorcet propose 2400 livres à Lacroix, mais dès leur première rencontre en janvier 1786 il lui propose également de s'occuper de la réédition des *Lettres à une princesse d'Allemagne* de Leonhard Euler (1707-1783) dans une version simplifiée servant de manuel pour les cours du Lycée. Les trois premiers volumes seront publiés en 1787-88-89; le quatrième prévu, contenant les leçons professées au Lycée, ne le sera qu'en 1805.

³⁹ Pierre Crépel a reconstitué le contenu du cours à partir du texte de 1805, de manuscrits et des consignes à Lacroix.

⁴⁰ En 1791 Condorcet publie dans un périodique qu'il a créé avec quelques amis, *La Bibliothèque de l'homme public*, cinq longs mémoires sur l'Instruction publique.

⁴¹ Le programme des "hussards de la III^{ème} République" qui, deux siècles après, montre des signes d'essoufflement à s'accomplir dans les conditions "contemporaines"..

1792 il propose la création dans les lycées⁴² d'une "chaire uniquement consacrée à l'application du calcul aux sciences morales et politiques". Le 29 mars 1794 Condorcet, condamné à mort par le tribunal révolutionnaire, en fuite et caché dans Paris depuis juillet 1793, après trois jours d'errance et trois jours d'incarcération, se suicide en prison.

La Convention nationale, qui a proclamé la République le 21 septembre 1792, crée l'École Polytechnique -École Centrale des Travaux Publics- le 24 septembre 1794 et l'École Normale Supérieure -École Normale de l'an III- le 30 octobre⁴³. Cette première École Normale, qui ne va exister que six mois,⁴⁴ organise entre autres des leçons de mathématiques prononcées par trois mathématiciens remarquables: Laplace, Monge et Lagrange⁴⁵. Laplace donne dix leçons dont la dernière, le 10 mai 1795, concerne la théorie du calcul des probabilités et se présente à nos yeux comme l'esquisse du texte "bien connu" qu'il publiera en 1814 sous le titre d'*Essai philosophique sur les probabilités*. Cette leçon qui telle que nous la connaissons est un texte copieux de 16 pages en style rhétorique qui peut être prononcé en une heure a probablement été écouté par un nombre assez important d'auditeurs, peut-être plusieurs centaines, réunis dans l'amphithéâtre du Muséum; le plus important à son sujet est que cette leçon, comme les autres, a été aussitôt publiée. On peut donc considérer que cette leçon, nous dirions aujourd'hui "conférence", de Laplace du 10 mai 1795 accompagnée de sa publication marque le début effectif en France d'une diffusion non confidentielle de l'approche mathématique du probable et ceci est une différence avec l'autre source du moment: les articles épars de l'*Encyclopédie* et ceux de l'*Encyclopédie méthodique*. Néanmoins il est encore difficile d'y voir plus qu'une tentative d'enseignement dans la mesure où la fermeture de l'École Normale y met fin.

Recréée en 1808, en même temps que la Faculté des Sciences de Paris dont Lacroix est le premier doyen, un projet de "chaire de professeur pour le calcul des probabilités" semble ne pas avoir été suivi d'effet. En 1822 l'École est supprimée à nouveau puis rétablie en 1826 sous l'appellation d'École Normale Supérieure et nous savons qu'en 1830 Abélard Lévy y donne un cours de calcul des probabilités, qu'en 1834 c'est Cournot⁴⁶, et que ce cours disparaît à la mort de Poisson⁴⁷ en 1840.

À l'École Centrale des Travaux Publics, un chapitre sur les "Applications de l'analyse à quelques questions de probabilités et d'arithmétique politique" est prévu dans le cours d'"Analyse appliquée à la géométrie" assuré par Ferry mais ce dernier ne semble pas avoir eu le temps d'aborder ce sujet au cours de la première année en 1795. De Joseph Fourier⁴⁸, qui était l'un des auditeurs de Laplace le 10 mai 1795, nous possédons une feuille manuscrite⁴⁹ dans laquelle il indique qu'il a fait "un cours particulier sur cette branche de

⁴² Nos Universités.

⁴³ 9 brumaire an III. Le Conservatoire National des Arts et Métiers est créé le 10 octobre. Crépel donne les 11 mars et 28 septembre pour l'École Centrale des Travaux Publics.

⁴⁴ Jusqu'au 19 mai 1795 -30 floréal an III-.

⁴⁵ Joseph-Louis Lagrange (1736-1813).

⁴⁶ Antoine Augustin Cournot (1801-1877).

⁴⁷ Siméon Denis Poisson (1781-1840).

⁴⁸ 1768-1830.

⁴⁹ Voir [Cre89]. La bibliographie que donne Fourier fait le tour de ce qui était consultable avant la parution du traité de Lacroix de 1816; Crépel mentionne deux manuels élémentaires, l'un de Bicquille en 1783 et l'autre de Parisot en 1810 qui "n'intègrent rien des recherches de Laplace ou de Condorcet" mais dont on peut se demander à quel public ils s'adressaient. Par ailleurs une traduction en français de la première partie de l'*Ars Conjectandi* de Jakob Bernoulli paraît en 1802, et Fourier qui prend soin de mentionner les traductions des ouvrages écrits en latin n'en parle pas; c'est peut-être le signe que le texte de Fourier est antérieur à 1802.

l'analyse", à savoir "la science des probabilités" à "l'École Polytechnique"; la période pendant laquelle ce cours a pu avoir lieu se situe entre fin 1795 et son départ pour l'Égypte en mai 1798, et nous ne pouvons pas aller plus loin pour déterminer si ce cours s'est répété plusieurs fois ou non. Pierre Crépel considère qu'il est raisonnable de supposer au vu des documents que nous possédons qu'aucun autre enseignement de ce type n'eût lieu jusqu'à la réorganisation de l'École en 1816⁵⁰.

En mars 1816 un "mémoire sur l' École polytechnique" prévoit un cours d'arithmétique sociale qui, après s'être heurté à des réticences pendant plusieurs années (par exemple en 1818 la controverse entre partisans - Arago et Petit - et adversaires - Cauchy et Binet -), donne lieu, enfin, à six leçons du 5 au 22 juin 1819. Ce cours qui va être enseigné, sans interruption, jusqu'en 1830 par Arago⁵¹, peut être considéré *a posteriori* comme le début d'un réel enseignement "probabiliste". Comme l'écrit Crépel: "Bien que nous n'ayons trouvé que peu de traces des opinions explicites des uns et des autres, le cours d'arithmétique sociale nous semble au confluent de plusieurs objectifs. Certains savants, soucieux également des problèmes politiques et sociaux, cherchent à promouvoir une branche des mathématiques qu'ils jugent d'abord formatrice et ensuite utile; des hommes plus "politiques" veulent donner à de futurs cadres de l'administration et de l'entreprise certaines connaissances indispensables à la mise en place du capitalisme. Ni la réflexion critique sur les bases de l'économie (la chaire d'économie politique et sociale ne sera créée qu'en 1906), ni l'ambition d'enseigner des fondements pour une science sociale ultérieure ne trouvent place ici. Ce programme apparaît comme un compromis, mais l'influence de ceux qui l'enseignent l'emporte peu à peu et son contenu est, et deviendra encore plus, essentiellement mathématique.". Bref, le projet de Condorcet s'est évanoui pour un siècle et demi... ⁵²

Arago a donc professé ce premier cours d'arithmétique sociale de 1819 à 1830; Cl.-L Mathieu, son camarade de promotion (en 1803) puis son beau-frère, en est le répétiteur jusqu'en 1828 date à laquelle Savary⁵³, qui est de la promotion 1815, lui succède. En 1831 c' est Savary qui reprend le cours. Le cours d'Arago n'a jamais fait l'objet d'une publication mais les notes de l'un de ses élèves nous en donnent un aperçu, tout au moins pour l'année 1825⁵⁴. Le sommaire de ce cours tiré du Registre d'instruction pour 1824-25 indique:

"Jeudi	7 juillet	1 ^{ère} leçon	Principes généraux du calcul des probabilités,
Samedi	9	2 ^{ème}	application à des exemples.
Lundi	11	3 ^{ème}	Application des principes des

Cette traduction ne semble pas avoir connu un gros succès à la vente car son auteur a renoncé à faire paraître la suite comme il en avait l'intention.

⁵⁰ Ce qui est certain entre 1806 et 1816.

⁵¹ François Arago (1786-1853).

⁵² Georges Théodule Guilbaud, prince charmant, s'est efforcé de le réanimer dès le milieu des années 1940, en particulier en fondant à l'École Pratique des Hautes Études, en 1955, une direction d'études de Mathématiques Sociales.

⁵³ Savary (1797-1841).

⁵⁴ Voir [Cré89].

des			probabilités au calcul des chances dans les loteries. Des tables de mortalité et problèmes qu'elles servent à résoudre.
	Jeudi 14	4 ^{ème}	De l'intérêt composé; de l'escompte; des rentes.
	Samedi 16	5 ^{ème}	Des assurances, de l'arithmétique commerciale. Des moyennes à prendre entre les résultats fournis par les expériences particulières.

[...]L'interrogation générale⁵⁵ a été faite par MM Arago, prof^r et Mathieu, répétiteur. Elle a eu lieu du 28 juillet au 2 août."

Jusqu'en 1838 c'est donc Savary qui reprend le cours d'Arago avec en plus "une explication du théorème de Bernoulli [...] et une partie économique et sociale réduite"⁵⁶. Le cours de l'année 1834-35 s'intitule désormais: "Éléments du calcul des probabilités, et arithmétique sociale".

À partir de 1838-39 les 5 leçons passent du cours d'Analyse appliquée au cours d'Analyse de Duhamel dont Auguste Comte est le répétiteur, toujours en deuxième année et avec le même programme⁵⁷.

À partir de 1841 les leçons de calcul des probabilités sont enseignées par Liouville les années impaires et par Sturm les années paires.

"On note une nouvelle dérive vers les mathématiques et le calcul purs; le programme est allégé en 1845-46, en particulier des "moyennes entre plusieurs observations", puis en 1848-49, le théorème de Bernouilly (sic) et la "probabilité des événements à venir, déduite de l'observation d'événements antérieurs de même nature" disparaissent aussi. La longueur effective, consignée dans les registres d'instruction, oscille entre 2 et 6 leçons, la méthode des moindres carrés est enseignée dans le cours de géodésie de Chasles. On est donc bien loin des programmes de mathématique sociale de Condorcet!"⁵⁸ "Peu à peu, l'arithmétique politique prend moins de place dans les leçons; puis en 1845, le cours est amputé de l'arithmétique commerciale et des questions de population....."⁵⁹

En dehors de l'École polytechnique existe-t-il en France dans la première moitié du XIX^{ème} siècle d'autres embryons de cours?⁶⁰ Crépel, qui pour le moment paraît avoir fait le tour de la question de la manière la plus approfondie, n'a rien trouvé d'explicite, ni au

⁵⁵ C'est-à-dire sur l'ensemble du cours d'"Analyse appliquée à la géométrie à trois dimensions, géodésie et arithmétique sociale".

⁵⁶ [Cré89] p. 53.

⁵⁷ [Cré89] p. 53.; mais [Cré94] : "À cette date [1835-1836], on scinde les probabilités en deux: la partie la plus générale est intégrée au cours d'analyse, la théorie des erreurs au cours de géodésie et d'astronomie."

⁵⁸ [Cré89] pp. 53-54.

⁵⁹ [Cré94] p. 201.

⁶⁰ Je ne considère pas ici la situation en Belgique où Quételet joue un rôle primordial, à partir des années 20, et où J.G Garnier (le successeur de Fourier à l'École polytechnique de 1798 à 1801) professe à l'Université de Gand des éléments de probabilités en 1817-18.

Conservatoire des Arts et Métiers ni à l'Académie de commerce, ancêtre de l'École Supérieure de Commerce, créée en 1818, ni à l'École Centrale des arts et manufactures⁶¹ créée en 1829⁶². À la faculté des Sciences de Paris la première chaire de calcul des probabilités est créée en 1834 mais, à l'Assemblée des Professeurs "M^r Francoeur fait remarquer que déjà les probabilités ont été enseignées pendant plusieurs années à la faculté, mais que ce cours était si peu suivi qu'il a fallu y renoncer⁶³. Dès que les théories sont devenues difficiles à comprendre, et surtout dès que le printemps éloignait de Paris les Élèves sortis de l'École Polytechnique qui suivaient ce cours, les auditeurs se dispersaient". C'est G. Libri, ami de Guizot, le ministre de l'Instruction Publique, qui est nommé le 16 décembre 1834 devant Cournot alors qu'il n'est pas spécialiste des probabilités et qui est en fait régulièrement remplacé, par Poisson en 1836-37, Despeyrous, peut-être d'autres encore, et enfin par Bienaimé en 1848 quand il s'enfuit à Londres⁶⁴.

À l'École normale supérieure, comme nous l'avons déjà remarqué, un cours sous forme d'enseignement complémentaire a eu lieu entre 1830 et 1840, date à laquelle il a été supprimé à la suite de la mort de Poisson ce qui en souligne la fragilité. Néanmoins il faut remarquer qu'entre 1836 et 1840 Cournot fait un cours à l'École normale supérieure alors que Poisson en donne un à la Faculté des sciences... Ne serait-ce pas qu'à partir de 1836 le cours de Cournot est remplacé par celui de Poisson à la faculté des sciences? très probablement. Alors à la mort de Poisson ce cours n'est peut-être pas repris tout de suite par Despeyrous... Quoi qu'il en soit, ces cours de l'École normale ou de la Faculté des sciences ne touchent qu'un nombre très restreint d'élèves.

Pendant cette première moitié du XIX^{ème} siècle le *Traité élémentaire de calcul des probabilités* (1816;1822;1833;...1864) de Lacroix, malgré les livres de Poisson en 1837 et de Cournot en 1843, est le seul ouvrage français conçu pour l'enseignement.

À partir de juin 1819 un enseignement plutôt élémentaire mais régulier de probabilités, c'est-à-dire de calcul des probabilités et d'arithmétique sociale a lieu à l'École polytechnique en deuxième année et concerne une centaine d'étudiants. Cet enseignement et ceux beaucoup plus épisodiques qui peuvent avoir existé ailleurs pendant cette période disposent du seul manuel existant jusqu'en 1873⁶⁵, celui de Lacroix.

À l'École polytechnique, à partir de 1854 c'est Bertrand⁶⁶ qui jusqu'à sa retraite en 1894 et donc pendant 40 ans et pour les promotions des années paires assure dans le cours d'analyse les leçons de calcul des probabilités qui seront donc écoutées par environ 3000 élèves⁶⁷. Les élèves des promotions impaires, par contre, de 1869 à 1883 avec Hermite

⁶¹ C'est, alors, une école privée.

⁶² Ce qui ne veut pas dire qu'il n'y a eu aucun enseignement de ce type, en particulier au Conservatoire des arts et métiers avec Dupin qui s'intéresse de plus en plus aux questions d'ordre statistique à partir de ses voyages en Angleterre commencés en 1816, et à l'Athénée avec Fourier en 1820, pendant trois ou quatre ans.

⁶³ En 1827 Francoeur, dans son cours d'Algèbre supérieure, enseigne des éléments de géodésie et de calcul des probabilités.

⁶⁴ Le Libri, pesanteur de son nom, ne pouvait s'empêcher de transférer les livres de la B.N. vers l'extérieur afin de les vendre; on en a retrouvé à travers toute l'Europe après sa mort.

⁶⁵ En 1873 Laurent publie un *Traité de calcul des probabilités*.

⁶⁶ Joseph Bertrand (1822-1900).

⁶⁷ Il y a environ une centaine d'élèves jusqu'en 1870 et le double après.

puis Jordan⁶⁸ qui "se désintéressent de cette spécialité⁶⁹ et ne l'enseignent pas jusqu'en 1885 [...] n'entendent donc parler des probabilités que par l'intermédiaire d'une ou de deux leçons de théorie des erreurs, au mieux, dans le cours d'astronomie et géodésie"⁷⁰. Par contre Bertrand juge cet enseignement formateur, " prend goût à bâtir un cours critique dont il change chaque année certains aspects, tant dans les thèmes que dans les exemples, afin d'en montrer les subtilités"⁷¹, et en fait un traité⁷² publié en 1889. Cet ouvrage très diffusé et considéré, pendant une vingtaine d'années, comme le nouveau manuel et l'autorité incontournable, a joué aussi un rôle néfaste et pendant très longtemps⁷³, par ses sarcasmes à propos des recherches de Condorcet, Laplace et Poisson sur les probabilités de jugements.

A partir de l'année 1894-95 le calcul des probabilités n'est plus dans le cours d'analyse, en mathématiques, mais dans le cours d'astronomie et de géodésie comme un simple préliminaire à la théorie des erreurs. C'est la situation qui va perdurer pendant 25 ans jusqu'à ce qu'en 1919 le calcul des probabilités soit à nouveau traité dans le cours d'analyse les années impaires par Paul Lévy⁷⁴ et les années paires, en principe, par Jacques Hadamard⁷⁵. Ce n'est qu'en 1942 que la création d'une chaire de "mathématiques appliquées" occupée par Brard voit l'introduction de notions de statistique mathématique.

Mais, comme le remarque judicieusement Crépel, vers la fin du XIX^{ème} siècle, les trois quarts des élèves de l'École Polytechnique passent un an à l'École d'application de l'artillerie et du génie, basée à Metz jusqu'en 1870 puis à Fontainebleau, où l'enseignement de l'artillerie inclut un cours de probabilité du tir. Pendant cette période, jusqu'à la promotion 1885 pour laquelle Jordan commence à enseigner trois leçons de calcul des probabilités, c'est donc pour les élèves des promotions impaires, environ 1500, leur seul contact avec le calcul des probabilités; pour les autres, au contraire, c'est un supplément.

En 1919 Lévy découvre les travaux de l'école russe de Tchebitchev, Markov et Liapounov et devient par la suite le "maître universel du mouvement brownien et de tout ce qui touche à la loi de Gauss"; son cours est remarquable, mais comme celui de Poincaré il est, sinon incompréhensible, du moins incompris... Ce cours, Lévy va l'enseigner jusqu'en

⁶⁸ Jordan qui avoue en 1894: "je verrais (...) disparaître sans regret [du cours d'analyse] les trois leçons que je consacre actuellement au calcul des probabilités"; cité par Crépel p. 205.

⁶⁹ Dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle le calcul des probabilités n'est pas considéré comme un domaine vivant de recherche par les mathématiciens en dehors de la Russie et de la florissante école de Pafnouti Lvovitch Tchebychev (1821-1894) à Saint-Petersbourg.

⁷⁰ [Cré94] p. 204. Depuis 1834 c'est dans le cours de géodésie que sont enseignées la théorie des erreurs et la méthode des moindres carrés qui l'était depuis 1831 (promotion 1829) dans le cours de Savary, le successeur d'Arago. Entre 1851 et 1873, en principe, la méthode des moindres carrés n'est pas enseignée.

⁷¹ [Cré94], p. 205.

⁷² *Calcul des probabilités*, Paris, 1889, rééd. New York, Chelsea, s.d. 2^{ème} édition, 1907.

⁷³ L'autorité institutionnelle de Bertrand, très importante dans le dernier quart du XIX^{ème} siècle, a contribué, à cette époque et pour plus d'un demi-siècle sinon un siècle, à dévaloriser - aux yeux des mathématiciens et des vulgarisateurs d'une mathématique du probable - le programme de mathématisation des sciences sociales de Condorcet et plus fondamentalement encore le programme d'une logique générale du probable ébauchée par Jacques Bernoulli entre 1689 et 1705 dans la quatrième partie de son *Ars conjectandi*.

⁷⁴ Paul Lévy (1886-1971), X. Entre 1904 et 1907 Henri Poincaré (1854-1912), élève de la promotion 1873 et qui de ce fait n'a donc pas suivi les leçons de Bertrand, mais qui publie en 1889 son *Calcul des Probabilités*, accepte pour assurer la survie du cours d'astronomie et de géodésie, après la mort de Callandreau en février 1904, de devenir le titulaire de cette chaire. Il n'y enseigne qu'une ou deux leçons sur la théorie des erreurs et les probabilités, le reste du cours étant donné par un répétiteur.

⁷⁵ 1865-1963, ENS.

1958 date à laquelle il est remplacé par son gendre Laurent Schwartz⁷⁶; mais comme le raconte celui-ci, dans les dernières années "il n'avait pas été modernisé[.....] (et) Paul Lévy le donnait à voix si basse (voix qui exprimait sa douceur naturelle) que les élèves ne l'entendaient pas, si bien que les avions en papier sillonnaient la salle". Dès 1959 Schwartz entreprend la "régénération de la formation des ingénieurs" et voici comment il en juge en 1997: "Je crois avoir fondamentalement réussi à rénover le département et l'enseignement en ce qui concerne les mathématiques pures. Mais il y a aussi les mathématiques appliquées, dans lesquelles figurent les probabilités. J'ai déjà dit qu'à mon arrivée à l'École les probabilités étaient enseignées à un niveau très bas. Après de nombreuses péripéties, c'est Métivier, probabiliste éminent qui fut nommé professeur de probabilités.[.....] Jacques Neveu, probabiliste mondialement connu, lui succéda. Le groupe des probabilités a connu un grand développement, et cette branche des mathématiques, ignorée du temps de Paul Lévy, séduit à présent nombre d'élèves"⁷⁷.

Dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle et le premier quart du XX^{ème} siècle, le calcul des probabilités enseigné à l'École Polytechnique, après avoir perdu toute référence aux aspects sociaux de la théorie, est écartelé et ballotté entre les cours d'analyse et ceux de géodésie et d'astronomie⁷⁸. Cet enseignement de base, succinct, reste sclérosé dans l'approche classique des fondements de Laplace. Néanmoins il faut le considérer en liaison avec celui de l'École d'application de l'artillerie et du génie, et il demeure le seul qui soit assuré de manière continue et procure à des milliers d'ingénieurs et/ou de militaires⁷⁹ les éléments d'un langage et d'une culture commune. Cependant ce n'est que dans les années 1960, à l'initiative de Laurent Schwartz, qu'un enseignement de calcul des probabilités va être donné et reçu au même niveau de valorisation que le reste des mathématiques.

À la Faculté des sciences, en 1852 la chaire de Calcul des probabilités est transformée en chaire de "Physique mathématique et calcul des probabilités", changement d'appellation par lequel se révèle la dérive "asociale" de cet enseignement. Jusqu'en 1870 c'est Lamé qui est titulaire de cette chaire mais, aussi, malade pendant une période que je ne peux préciser. En 1886 Henri Poincaré⁸⁰ succède à Gabriel Lippman dans cette chaire qu'il occupe jusqu'en 1896. Pendant ces dix années il va consacrer un semestre en 1891-92, c'est-à-dire 12 ou 13 leçons, au calcul des probabilités sur la base du cours de Bertrand à Polytechnique⁸¹. En 1896 Boussinesq devient le titulaire de la chaire et n'y donne aucune

⁷⁶ Laurent Schwartz (1915-2002), ENS 1934.

⁷⁷ [Sch97] p. 354.

⁷⁸ ".....alors s'approfondit la double dérive qui atteindra son paroxysme à la fin du XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème}: chez les analystes (du moins quand ils s'y intéressent) des préoccupations de rigueur et de démonstration, par exemple celle du théorème de Bernoulli ou "loi des grands nombres"; chez les géodésiens, les observateurs, puis chez les artilleurs, la simple utilisation d'un outil de traitement mathématique des dispersions." [Cré94] p. 201.

⁷⁹ Les recherches de certains de ces militaires contiennent une partie considérable de la statistique mathématique moderne, mais elles ne sortirent pas de leur milieu et restèrent isolées et inconnues ou sans signification à la fois dans le tout petit monde des mathématiciens qui s'intéressaient au calcul des probabilités et dans celui des entreprises de production.

⁸⁰ Henri Poincaré (1854-1912), X 1873.

⁸¹ Poincaré est d'une promotion impaire (1873) et n'a donc pas suivi -en principe- le cours d'analyse avec Bertrand mais avec Hermite qui ne traite pas du calcul des probabilités.

leçon de calcul des probabilités, puis en 1909 c'est Émile Borel qui fait un cours de calcul des probabilités pendant deux années et, de 1910 à 1914, Louis Bachelier. En 1919, Borel devient le titulaire de la chaire qu'il conserve jusqu'en 1941 et c'est avec lui que s'instaure à la Faculté des sciences une réelle continuité dans l'enseignement du calcul des probabilités. Tous ces cours, quand ils ont lieu, ne sont suivis que par quelques rares étudiants.

Du côté de la "Statistique" on trouve des traces d'un enseignement de quelques éléments de statistique dans les années 1850 à l'Institut National Agronomique dans un cours d'hygiène au sujet des tables de mortalité. En 1854 est ouvert au Conservatoire National des Arts et Métiers un cours d'Économie industrielle et statistique. En 1869, à l'École Pratique des Hautes Études une tentative d'incorporation d'éléments de statistique dans le programme d'une section de Science économique avorte; la même année, au Collège de France, Levasseur enseigne la méthode statistique en démographie. Par ailleurs, il faut mentionner quelques conférences par an du D^r Louis Adolphe Bertillon, à l'École d'Anthropologie à partir de 1876, d'Émile Cheysson, à l'École des Ponts et Chaussées à partir de 1881. En 1883 la Société de Statistique de Paris⁸² organise des conférences qui sont rapidement interrompues en 1885; en 1889 elle en organise 15 pour le Ministère de la Guerre. À l'École des Sciences Politiques, Levasseur donne en 1884 un cours de Statistique et géographie économique. Entre 1889 et 1908, Laurent donne un cours de probabilité pour actuaire. Au début des années 1890, Fernand Faure donne un cours de Statistique à la Faculté de Droit de Bordeaux; en 1892 il devient le premier titulaire de la chaire de Statistique de la Faculté de Droit de Paris, une chaire qu'il va occuper jusqu'en 1927, date à laquelle il est remplacé par Aftalion et où le cours est suivi par environ 70 étudiants. En 1930 lorsque deux doctorats sont créés, celui de Science Économique et celui d'Économie Politique, le cours de statistique est obligatoire pour le premier et facultatif pour le second.

En dehors de quelques tentatives avortées et d'épisodes plus ou moins liés à une personnalité dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, c'est dans les Facultés de Droit, d'abord celle de Bordeaux puis celle de Paris, qu'un enseignement de statistique durable se met en place dans la dernière décennie de ce siècle. Le contenu de cet enseignement n'a bien entendu aucun point commun avec celui du calcul des probabilités et réciproquement, comme nous l'avons remarqué précédemment, depuis le milieu du siècle l'enseignement du calcul des probabilités a progressivement abandonné le projet de Condorcet et toute référence aux questions sociales et mêmes économiques.

3 Autour de l'ISUP

Le paysage que nous venons d'évoquer est profondément bouleversé en 1922 quand le volontarisme d'Émile Borel⁸³ (51 ans), Lucien March ⁸⁴(63 ans) et Fernand Faure⁸⁵ (71

⁸² En 1832 l'Académie des Sciences Morales et Politiques, rétablie par Guizot, crée une 4^{ème} section dite d'Économie politique et Statistique; en 1833 Thiers établit le Bureau de Statistique, en 1840 c'est la Statistique générale de la France qui est fondée et en 1860 la Société de Statistique de Paris.

⁸³ Borel, Émile (1871-1956) ENS 1889.

⁸⁴ March, Lucien (1859-1933) X 1878.

ans), tous membres de la Société de Statistique de Paris⁸⁶, permet la création de l'Institut de la Statistique de l'Université de Paris. Borel y est l'homme de l'École Normale Supérieure et de la Faculté des Sciences (où il assure le cours de Calcul des probabilités que suivent, pour des raisons aléatoires, une poignée de normaliens⁸⁷), March celui de la Statistique Générale de la France et Faure celui de la Faculté de Droit pour la création d'un Institut interfacultaire des Facultés de Droit, Sciences, Médecine et Lettres. Après la fin de la guerre de 14-18, March qui est alors directeur de la SGF envoie le statisticien Henri Bunle prendre possession du service de statistique créé par les Allemands en Alsace. Bunle, frappé par le niveau de compétence des statisticiens allemands et stimulé par l'enseignement de Maurice Fréchet⁸⁸ et Maurice Halbwachs⁸⁹, le premier sur les assurances et le second sur la statistique, à l'Institut commercial d'Enseignement supérieur de Strasbourg, plaide auprès de March la création d'un institut de statistique à Paris.

Les cours commencent en 1924-25 et ont lieu à la Faculté de Droit puis à partir de 1928⁹⁰ dans les locaux de l'Institut Henri Poincaré, dès sa création. L'Institut Henri Poincaré vient, alors, d'être créé pour y faire cohabiter -et plus si affinités- les Mathématiques et la Physique Mathématique, financé par la Fondation Rockefeller et Edmond de Rothschild, à l'initiative de l'International Educational Board⁹¹ et de Borel dont le but est de contourner l'ignorance et le mépris pour les sciences appliquées de la plupart de ses collègues en mathématiques "pures" de la Faculté des Sciences. C'est d'ailleurs une ignorance et un mépris que l'on peut rapprocher, par certain côté, de ceux qui se manifestent à la Faculté de Droit vis à vis de la statistique, pour ne pas dire de l'économie, le "droit" y jouant un rôle analogue à la "mathématique pure". L'intention de Borel est de mettre en place une structure qui donne la possibilité aux physiciens et aux mathématiciens de se rencontrer, d'échanger leurs problématiques et leurs savoirs, et même de travailler ensemble autour d'un noyau de culture probabiliste. C'est une conception qui se heurte, entre autres, à l'hostilité de Lebesgue pour qui Borel, premier directeur de l'IHP, risque de détourner les élèves de Normale Sup des mathématiques.

À l'ISUP les cours sont destinés à la formation d'étudiants dans quatre domaines: la démographie et l'économie, l'actuariat, les techniques et recherches industrielles, la médecine; plus précisément, l'Institut, qui a pour but d'enseigner la méthode statistique et ses applications d'un point de vue théorique et pratique, a pour objet:

⁸⁵ Faure, Fernand (1853-1929) Docteur en Droit 1873.

⁸⁶ Il faut aussi mentionner M. Huber, C. Colson et E. Julia.

⁸⁷ En octobre 1925 il y a 5 étudiants dans le certificat de Calcul des probabilités dont au moins trois normaliens. Le cours effectivement professé par Borel l'est selon le plan suivant: Principes généraux; Principes de la théorie des probabilités discontinues; La loi normale comme limite..... la loi des grands nombres et les écarts; Probabilités continues: probabilité qu'un nombre de (0,1) soit décimal; Mesure d'un ensemble; Applications à l'arithmétique; Probabilités dénombrables; Étude des nombres décimaux; Fractions continues, indépendance des probabilités; Application à la théorie des fonctions. Il semble que l'auditoire, tout normalien qu'il soit, ait un peu de mal à suivre Borel..... S'il arrive qu'un étudiant veuille étudier les statistiques il vient suivre le cours de l'ISUP de Darmois dans le cadre de l'option Statistique du certificat de Calcul des probabilités. Lorsque Darmois reprend ce cours il y donne des leçons de statistique. En 1938 il y a 14 Normaliens qui suivent le cours de probabilité.

⁸⁸ Fréchet, Maurice (1878-1973), ENS sciences 1900.

⁸⁹ Halbwachs, Maurice (1877-1945), ENS lettres 1898.

⁹⁰ Jusqu'en 1961 lorsque l'ISUP déménage dans les locaux de la Faculté des Sciences à Jussieu, en un lieu dénommé "Rocher noir" par allusion aux événements d'Alger.

⁹¹ C'est-à-dire la fondation Rockefeller qui a parallèlement financé en Allemagne l'Institut mathématique de Göttingen. Les "experts" américains de l'opération sont Trowbridge et Birkhoff.

- les méthodes statistiques et les applications des mathématiques à la statistique, aux finances et à l'économie politique;
- la démographie, la biométrie, l'hygiène publique et l'instruction;
- l'assistance, la prévoyance et l'assurance;
- l'industrie, le commerce, l'agriculture, les transports, la banque et le crédit;
- les finances publiques.

Les cours sont répartis sur deux années. Le programme des études comprend quatre cours la première année. Deux cours sont obligatoires, celui de statistique descriptive (assuré par March⁹² jusqu'en 1939) et celui de statistique mathématique (donné par Darmois) et deux autres cours à choisir entre ceux de démographie et statistique sanitaire, théorie des assurances sur la vie, opérations financières, éléments d'économie politique mathématique, applications de la méthode statistique à la science des affaires (en fait, étude de marché et contrôle de fabrication et gestion de stock), législation et hygiène et assistance sociales, ces deux derniers cours n'étant pas créés dès le début. En deuxième année les élèves suivent deux cours à option et rédigent un mémoire.

En 1924-25 il y a 4 étudiants...! et cette situation va perdurer jusqu'en 1930. Entre 1931 et 1937 il y a environ 8 nouveaux élèves par an. En 1937-38 un nouveau changement quantitatif: il y a 15 nouveaux inscrits.

En 15 ans, jusqu'en 1940, l'ISUP délivre 100 diplômes, dont 47 Certificats d'aptitude (pour une seule année d'étude) 7 Certificats supérieurs d'études statistiques (pour deux années d'étude sans rédaction d'un mémoire) et 46 Diplômes de l'Institut de Statistique. Mais ces diplômes ne sont pas intégrés dans ceux d'un cursus universitaire et n'ont donc aucune valeur pour la poursuite d'une carrière administrative en France. Un fait est remarquable: plus des 2/3 de ces diplômes⁹³ sont délivrés à des étudiants étrangers.

Les deux premiers directeurs de l'institut sont Lucien March et Michel Huber⁹⁴, tous deux anciens directeurs de la Statistique Générale de la France⁹⁵, puis en 1945 c'est Georges Darmois⁹⁶ jusqu'à sa mort en 1960, date à laquelle il est remplacé par Daniel Dugué⁹⁷ jusqu'en 1980.

Entre 1922 et 1925 des cours sont donnés sans que des diplômes soient délivrés, à titre de rodage en quelque sorte. En 1922-23 et 1923-24 c'est Borel qui assure lui-même le premier cours de Méthode statistique portant sur les éléments de statistique mathématique, mais il demande alors à Darmois, qui est professeur à Nancy et son ancien élève de l'École Normale Supérieure, de venir assurer cet enseignement tout en restant encore pour quelques années à Nancy.

En 1925-26, le cours de Darmois comprend 12 leçons:

- 1 Statistique des caractères. Association.
- 2 Statistique des variables. Courbes de fréquence.
- 3 Moyennes. Écarts. Corrélation. Covariation.
- 4 Applications.

⁹² C'est March qui introduit en France la statistique anglaise de Galton et Pearson, une statistique mathématique non-probabiliste.

⁹³ 68%. Deux exemples: en 1938, 7 diplômes (2/0/5) sont décernés dont 6 le sont à des étrangers, et en 1939, 20 diplômes (7/4/9) dont 13 à des étrangers.

⁹⁴ Huber, Michel (1875-1947), X 1895.

⁹⁵ March de 1896 à 1919 et Huber de 1919 à 1936.

⁹⁶ Darmois, Georges (1888-1960), ENS 1906.

⁹⁷ Dugué, Daniel (1912-1987), ENS 1930.

- 5 Corrélation multiple.
- 6 Applications.
- 7 Stabilité des fréquences. Probabilité. Principes fondamentaux.
- 8 Épreuves répétées. Théorème de Bernoulli. Loi de Laplace.
- 9 Applications.
- 10 Polygones dissymétriques. Loi des petits nombres.
- 11 Ajustement des statistiques. Dispersion. Schéma des urnes.
- 12 Écart des observations.

Ce premier plan de cours va évoluer assez rapidement vers un retournement de la priorité entre les modèles statistiques et le modèle probabiliste et un "durcissement" mathématique de cette présentation. En 1928, Darmois publie *Statistique Mathématique*, un ouvrage de 347 pages issu de ce cours dans lequel le retournement est déjà accompli. Les trois premiers chapitres sont consacrés aux fondements de la théorie des probabilités et ce n'est qu'à partir du quatrième qu'est envisagé la description des observations et leur traitement probabiliste. Mais le plus significatif est de comparer le plan de cours de 1925 avec celui de 1938 qui se déroule maintenant sur 20 leçons:

- 1,2,3 La statistique, stabilité des fréquences. Probabilité. Théorèmes fondamentaux.
- 4,5,6 Variables aléatoires, grandeurs aléatoires. Moyennes. Espérance mathématique. Méthode de Tchebichef pour la loi des grands nombres.
- 7,8 Épreuves répétées. Loi limite de Laplace. Loi limite de Poisson pour les petites probabilités.
- 9,10 Schémas d'urnes. Tirages indépendants. Tirages dépendants.
- 11,12 Polygones de fréquence. Courbe de fréquence. Représentations analytiques.
- 13,14 Corrélation. Lignes de régression. Coefficients de corrélation, de contingence. Corrélation totale et partielle. Corrélation des rangs.
- 15,16 Méthodes d'estimation. Qualité de l'ajustement.
- 17,18
- 19,20 Les coefficients d'ajustement fonctionnel. La dépendance des variables aléatoires et le coefficient de corrélation. Conclusions générales.

À partir de 1945 Darmois⁹⁸, qui devient le nouveau directeur, par son activisme, son charisme et ses relations, va faire de l'ISUP un lieu exceptionnel de diffusion des nouvelles mathématiques appliquées. À sa mort en 1960 le paysage, des années 20 en France, est complètement bouleversé. En 1952 il crée le Centre de Formation aux Applications Industrielles de la Statistique qui organise quatre types de stages: contrôle statistique de qualité, formation aux méthodes statistiques, techniques statistiques pour ingénieurs, économie de l'entreprise. Entre 1952 et 1959 le centre forme 1079 stagiaires et publie la *Revue de statistique appliquée*. À l'ISUP, dans les années 50, les Polytechniciens affluent (une quinzaine) ainsi qu'une dizaine d'élèves de l'École d'Application du Service National

⁹⁸ La forme inductive anglo-saxonne de la statistique est maintenant enseignée par Darmois, mais il est probable qu'il l'avait introduite auparavant. Par ailleurs la filière "actuariat" va avoir tendance à vider les autres lieux de formation, comme celui du CNAM ou de la Formation continue, de leurs étudiants.

des Statistiques⁹⁹, et les étudiants sont maintenant entre quarante et cinquante par promotion. Dans les années 60, alors que désormais l'ENSAÉ forme les futurs professionnels de l'INSÉÉ, il y a plus de cinquante étudiants par promotion.

À l'ENSAÉ les cours sont issus de ceux de l'ISUP comme ceux de Calcul des probabilités et Statistique mathématique, Méthodes statistiques, Démographie mathématique et descriptive, Statistiques agricoles, économiques et sociales, et de ceux plus proprement liés à l'ÉASNS comme ceux de Théorie et pratique des sondages, Pratique statistique, et Organisation des services statistiques en France et à l'étranger.

Dans cette mouvance, Georges Théodule Guilbaud crée, au milieu des années 50, dans le cadre de l'ISUP, le Bureau Universitaire de Recherche Opérationnelle, et en 1955, à l'École Pratique des Hautes Études, à la demande de son président, Lucien Febvre (1878-1956), le Centre de Mathématique Sociale et de Statistique; vers 1953, Daniel Schwartz fonde un enseignement pour les étudiants en médecine qui prend le nom, dix ans plus tard, de CESAM et va compter de 60 à 1500 étudiants.

Durant cette période 1945-1960 plusieurs centres de formation comme l'Institut d'Administration des Entreprises¹⁰⁰, le Centre d'Études des Programmes Économiques et l'Institut de Perfectionnement dans les Méthodes de Contrôle de Gestion intègrent dans leurs programmes des cours de statistique.

Créé en 1922 par Lucien March et Émile Borel, animé et dynamisé dans les années 50 par un enseignant et un entrepreneur exceptionnel, Georges Darmois, l'ISUP a été alors l'instrument du rattrapage de l'énorme retard accumulé en France dans la connaissance, la recherche, l'enseignement et la pratique des statistiques mathématiques anglo-saxonnes. La période 1945-1960 voit, dans ces conditions, apparaître de nombreux lieux d'enseignement de statistique.

Envoi

Ainsi armés de la loi **forte** des grands nombres les enseignants de mathématiques vont-ils pouvoir monter au front de l'aléatoire et de la probabilité en toute sécurité... les fréquences "tendent" vers leur probabilité... circulez, il n'y a rien d'autre à voir! Je reconnais néanmoins que les "concepteurs" de ce nouvel habillage de l'enseignement des statistiques et des probabilités ont pour but de mieux articuler les rapports qu'entretiennent ces deux "disciplines". Mais tout cet appareillage théorique en termes de "simulation", "modélisation", "convergence presque sûre", plus ou moins bien maîtrisés, s'il a pour but, essentiel, de légitimer et justifier le modèle de la Théorie des Probabilités, n'en oublie pas moins que la vertu de ces modélisations, pour nous qui vivons dans un temps fini, n'est pas simplement de nous permettre de représenter les fluctuations du possible mais de nous

⁹⁹ En 1941 le Service National des Statistiques remplace la SGF. Son directeur, René Carmille, qui sera déporté et mourra à Dachau en 1945, crée en 1943 cette ÉASNS qui a pour but de former les statisticiens du SNS. En 1946 sont créés l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques dont le premier directeur est Francis Closon, et l'Institut National d'Études Démographiques dont le premier directeur est Alfred Sauvy. En 1960 est créée l'École Nationale de la Statistique et de l'Administration Économique qui succède à l'ÉASNS et comprend 36 étudiants en 1963-64.

¹⁰⁰ Celui de Paris est créé en 1956-57.

donner les moyens d'évaluer les **risques** de nos estimations lorsque nous prenons la **décision** de les considérer comme étant la réalité qui en fait nous échappe dans le temps. Plus précisément, ce que la Théorie des Probabilités permet de comprendre sur l'utilisation que nous faisons des "données" des observations, ce qui donne son sens à la Statistique Mathématique, à la Statistique inférentielle, ce n'est pas de nous permettre de connaître parfaitement les choses comme si nous avions l'éternité devant nous - ainsi que l'a si bien dit Jakob Bernoulli ¹⁰¹-, mais c'est de nous permettre d'évaluer, de calculer, les **RISQUES** que nous prenons lorsque nous acceptons de considérer que le modèle adopté simule convenablement la réalité et que la réalité va se comporter comme le modèle... ce qui n'est pas très grave quand on ne fait que contempler les astres, ce qui l'est beaucoup plus lorsqu'on prend des **DÉCISIONS**, techniques, économiques, sociales, c'est-à-dire politiques.

L'éducation à l'ALÉATOIRE, qui passe par cet enseignement, devrait avoir pour but fondamental la prise de conscience que toute DÉCISION s'accompagne d'un RISQUE, mais que ce risque peut être évalué¹⁰². Or, pas plus qu'il y a trente ans avec une présentation axiomatique, je ne vois se manifester cette conscience que tout l'intérêt éducatif de l'enseignement généralisé des éléments de la statistique mathématique devrait être de donner aux futurs citoyens que sont les adolescents de seize à dix-neuf ans une réelle **CULTURE DU RISQUE**. Buffon, Condorcet, Laplace, Cournot, Borel ont été obsédés par cette question: à quel moment, pour quelle valeur doit-on considérer qu'un événement dont la probabilité est "faible" peut être physiquement considéré comme impossible ?..... Effectivement il nous faut agir; "nous sommes embarqués" dirait Pascal. Mais nous savons maintenant, depuis que nous ne pouvons plus faire comme si les grandes catastrophes issues de la techno-science ne pouvaient pas se produire, car elles se sont produites, que le plus important pour chacun de nous ce sont les risques que nous acceptons que l'"on" prenne pour nous.

La loi des grands nombres, qu'elle soit faible ou qu'elle soit forte, est un très beau théorème mathématique lorsque ce brave petit n tend vers l'infini, mais qui en cela, comme le disait Jakob Bernoulli il y a trois siècles, ne nous apporte guère plus que ce que chacun sent bien intuitivement. Par contre ce qu'elle nous dit de profondément sensé pour notre comportement c'est comment, quantitativement, nous prenons des risques quand nous prenons des décisions, car à ce moment-là n ne tend plus vers l'infini pour nous humains pesamment temporels... n est même très limité, limité par le coût de la quête de l'information.

¹⁰¹ "De là, enfin, semble découler cette chose extraordinaire que si les observations de tous les événements se poursuivaient à travers l'éternité entière, (la probabilité débouchant à la fin sur la certitude parfaite) nous saisissons que toute chose dans le monde arrive par des raisons certaines et par une loi constante du retour des choses; à tel point que même dans les choses les plus accidentelles et les plus fortuites nous sommes tenus de reconnaître une quasi nécessité et pour ainsi dire une fatalité; je ne sais si Platon lui-même n'a pas voulu suggérer cette fatalité, dans son dogme de l'apocatastase universel des choses, selon lequel il a prédit que toute chose reviendrait à son état antérieur après d'innombrables siècles". [Meu87] p.72.

¹⁰² "Dans une émission de radio, «Le téléphone sonne» du vendredi 14 avril 1995 sur France Inter, Roland Cayrol, directeur d'un institut de sondage a pu dire que la loi des grands nombres est bien connue des Français, puisqu'elle est au programme du collège et même de l'école primaire. Or elle n'est même pas au programme des lycées, elle est absente des programmes de bien des classes préparatoires et de nombreux premiers cycles universitaires!" [Dac96] p. 254. J'ai moi-même entendu, le lundi 12 novembre 2001, toujours sur France Inter mais dans l'émission de Patricia Martin, «Alter ego», le même directeur d'institut de sondage reprendre presque mot pour mot (cette fois-ci il s'est arrêté à la classe de troisième) son petit baratin visant à dédouaner les instituts de sondage de toute volonté de manipulation de l'opinion. Disons que s'il a terminé ses études secondaires avant 1983 il nourrit peut-être sa bonne conscience de sa propre expérience...

Cette culture du risque, faudrait-il déjà que nous l'ayons, nous les enseignants... et que nous sachions assumer notre responsabilité qui n'est pas de former des techniciens mais des citoyens. Alors, que vive le volontarisme de Condorcet.

Remerciements à Michel Armatte, Marc Barbut, Bernard Courtebras, Pierre Crépel, Georges Théodule Guilbaud et Françoise Lalande qui m'ont aidé à réunir la documentation, à Marc Barbut, Liliane Beaulieu, Bernard Bru et André Revuz pour les informations que j'ai recueillies auprès d'eux, et à Marc Barbut, Jacques Bosgiraud et Marie-jo Durand-Richard qui l'ont lu attentivement et avec une plume critique.

Bibliographie

- [Arm95] Armatte, Michel. (1995) *Histoire du modèle linéaire. Formes et usages en statistique et économétrie jusqu'en 1945*, Thèse de doctorat, EHESS, Paris.
- [Bel94] Belhoste, B., Dahan Dalmedico, A., Picon, A (sous la direction de). (1994) *La formation polytechnicienne 1794-1994*, Paris, Dunod.
- [Bri94] Brian, Éric. (1994) *La mesure de l'État. Administrateurs et géomètres au XVIII^{ème} siècle*, Paris, Albin Michel.
- [Bru94] Bru, Bernard., Crépel, Pierre. (1994) *CONDORCET. Arithmétique politique. Textes rares ou inédits (1767-1789)*, Paris, INED.
- [Bru92] Bru, Bernard. (1992) "La vie et l'œuvre de W. Doeblin (1915-1940) d'après les archives parisiennes", *Mathématiques, Informatique et Sciences Humaines* 119, Paris, pp. 5-17.
- [Col02] Colasse, Bernard, Pavé, Francis. (2002) "La mathématique et le social. Entretien avec Georges Th. Guilbaud", *Annales des Mines; Gérer et Comprendre*, Paris, 67, pp. 67-74.
- [Col02] Colasse, Bernard, Pavé, Francis. (2002) "L'Institut Henri Poincaré aux sources de la recherche opérationnelle. Entretien avec Bernard Bru", *Annales des Mines; Gérer et Comprendre*, Paris, 67, pp. 76-91.
- [Con05] Condorcet, Marie Jean Antoine Nicolas Caritat de. (1805) *Éléments du calcul des probabilités, et son application aux jeux de hasard, à la loterie, et aux jugements des hommes; avec un discours sur les avantages des mathématiques sociales*, reproduction de l'IREM de Paris, 1986.
- [Cré89] Crépel, Pierre. (1989) "De Condorcet à Arago: l'enseignement des probabilités en France de 1786 à 1830", *SABIX, Bulletin de la Société des Amis de la Bibliothèque de l'École Polytechnique*, 4, pp. 29-81.
- [Cré94] Crépel, Pierre. (1994) "Le calcul des probabilités: de l'arithmétique sociale à l'art militaire" dans [Bel94], pp. 197-215.

- [Dho92] Dhombres, Jean (sous la direction de). (1992) *L'École normale de l'an III: Leçons de mathématiques, Laplace- Lagrange- Monge*, Paris, Dunod.
- [Eke91] Ekeland, Ivar. (1991) *Au hasard. La chance, la science et le monde*, Paris, Seuil.
- [Fré55] Fréchet, Maurice. (1955) *Les Mathématiques et le concret*, Paris, PUF.
- [Lev83] Levasseur, Émile. (1883) *Résumé historique de l'enseignement de l'économie politique et de la statistique en France*, Paris, Guillaumin.
- [Meu87] Meusnier, Norbert. (1987) *Jacques Bernoulli et l'Ars Conjectandi*, Rouen,IREM.
- [Mor87] Morrisson, Christian. (1987) "L'enseignement des statistiques en France du milieu du XIX^{ème} siècle à 1960", *Pour une histoire de la statistique*, T. 2, INSEE, Paris, pp. 811-823.
- [Pav02] Pavé, Francis. (2002) "Du concept aux applications pratiques et retour. Les tribulations de l'Institut Henri Poincaré et de l'Institut de la Statistique de l'Université de Paris", *Annales des Mines; Gérer et Comprendre*, Paris, 67, pp. 63-66.
- [Pre87] Pressat, Roland. (1987) "Quelques aspects de l'histoire de l'enseignement de la statistique", *Journal de la Société de statistique de Paris*, Paris, 128-1, pp. 15-29.
- [Tat86] Taton, René, directeur de la publication. (1986) *Enseignement et diffusion des sciences en France au dix-huitième siècle*, Hermann, Paris.